

УДК 54

## ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРИРОДНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Тюрина Д. А.

Научный руководитель учитель естественных дисциплин I категории Сорокина А. В.

*Емельяновская Средняя Общеобразовательная Школа №1*

### ВВЕДЕНИЕ

#### Актуальность:

В 21 веке мы учимся, работаем, и у нас совсем не остается времени на то, чтобы полноценно покушать, вместо этого мы питаемся бутербродами, газировками, т. е. нездоровой пищей, таким образом, забывая о своем здоровье. Все это отражает статистика желудочно-кишечных заболеваний. Статистика заболеваний ЖКТ по Емельяновскому району не утешительна: 2010г. – 496 чел., 2011г. – 728 чел., 2012г. – 1148 чел., 2013г. – 1234 чел. В настоящее время происходит увеличение количества людей с желудочно-кишечными заболеваниями, связанными с повышенной кислотностью желудка. Людям с подобными заболеваниями нужно придерживаться строгой диеты, учитывать кислотность употребляемых продуктов питания, но большое количество натуральных продуктов имеют кислую среду.

### ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Цель: определение кислотности продуктов питания с помощью природных индикаторов, а также изучение активных биологических веществ, способствующих снижению кислотности.

#### Задачи:

- Изучить литературу по темам: заболевания желудочно-кишечного тракта, связанные с повышенной кислотностью, природные индикаторы и биологически активные вещества, способные снижению кислотности.
- Используя природные индикаторы (картофель, свекла, морковь) измерить интервал рН следующих продуктов: творожный сырок «Простоквашино», сыр «Гауда», чай черный «Майский», Яблоко красное молдавское.
- Из выбранных активных биологических веществ выявить то, которое снижает кислотность исследуемых продуктов.
- Разработать рекомендации для больных с заболеваниями ЖКТ, для определения кислотности продуктов с помощью природных индикаторов и возможности использования биологически активных веществ, которые способствуют снижению кислотности.

#### Методы:

- Эксперимент
- Химический и математический анализ

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Индикаторы – органические вещества, принимающие характерную окраску в различных средах, в зависимости от значения рН. рН - водородный показатель. Значение водородного показателя водных растворов распространенных веществ обычно находятся в интервале от 1 до 13. Раствор считается слабощелочным при рН от 7 до 9 и сильнощелочным при рН выше 9, при рН меньше 7 среда считается кислотной.

Индикатор можно найти среди природных объектов. Природные индикаторы относятся к кислотно-основным.

Окраска большинства цветов определяется присутствием различных пигментов. Пигменты многих растений способны менять цвет в зависимости от кислотности клеточного сока, поэтому являются индикаторами. Для проведения эксперимента по определению кислотности продуктов питания, я взяла такие природные индикаторы, как морковь, свекла и картофель.

Способствует снижению кислотности не сам природный индикатор, а биологически активные вещества, содержащиеся в нем.

Биологически активные вещества – это вещества, оказывающие регулирующее действие на процессы жизнедеятельности человеческого организма. Они синтезируются растениями из неорганических минеральных веществ почвы, воды, углекислого газа и воздуха под воздействием световой энергии в процессе фотосинтеза.

В свекле содержатся такие биологически активные вещества, как пектины, биофлавоноиды, бетанин и бетаин, лимонная, яблочная и щавелевая кислоты. Из них снижению кислотности способствуют: пектины (полисахариды, образованные остатками главным образом галактуроновой кислоты) и биофлавоноиды (витамин Р) т. к. включают в себя гидроксильные группы.

Свекла употребляется как общеукрепляющее, улучшающее пищеварение и обмен веществ средство. Также в свекле содержится витамин U, который помогает нормализовать работу желудка и пищеварительной системы. Бетаин и бетанин, содержащиеся в свекле повышают жизнедеятельность клеток печени, а также угнетают рост злокачественных опухолей.

Биологически активные вещества, содержащиеся в картофеле это  $\alpha$ -каротины,  $\beta$ -ситостерины и стигмастерины. Из них снижению кислотности продуктов способствуют: ситостерины, т. к. содержат гидроксильные группы.

Таблица 1 Таблица искусственных и природных индикаторов

| Индикаторы                         |                     | Естествен-<br>ный цвет ин-<br>дикатора                       | Химический со-<br>став   | pH-реакция на среду |                      |
|------------------------------------|---------------------|--|--|---------------------|----------------------|
|                                    |                     |  |  | Кислая среда        | Щелочная среда       |
| Химиче-<br>ские индикаторы         | Фенолфта-<br>леин   | Бесцветные<br>кристаллы                                      | сплавлением<br>фенола с фтале-<br>вым ангидридом<br>при 105-110 °С в<br>присут. ZnCl <sub>2</sub>  | Бесцветный          | Малиново-<br>красный |
|                                    | Лакмус              | Темный по-<br>рошок  | азолитмин<br>(C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> NO <sub>5</sub> ) и<br>эритролитмин<br>(C <sub>13</sub> H <sub>22</sub> O <sub>6</sub> ) [10] | Красный             | Синий                |
|                                    | Метило-<br>ранж     | оранжево-<br>жёлтые лис-<br>точки или<br>порошок,<br>чешуйки | 4'-<br>(диметиламино)<br>азобензол-4-<br>сульфокислоты<br>натриевая соль   | Красный             | Оранжево-<br>желтый  |
|                                    | Универ-<br>сальный  |  |  | Красный             | Фиолетовый           |
| Биологи-<br>ческие индикато-<br>ры | Свеколь-<br>ный сок | Красный  | Ca, Mg, Na, K, P,<br>Fe  | Ярко-<br>красный    | Светло-<br>красный   |
|                                    | Морков-<br>ный сок  | Оранжевый  | Ca, Mg, Na, K, P,<br>Fe  | Оранжевый           | Оранжево-<br>желтый  |
|                                    | Фиалка,<br>лепестки | Зеленый  | Рутин, рамноза,<br>глюкоза   | Красный             | Синий                |

Биологически активные вещества моркови это: α-каротин, β-каротин, ликопен, лютеин, антицианины, флавоны, β-ситостерин, кампестерин, стигмастерин. Но снижают кислотность только флаванолы/флаваны (витамин Р).

Известно, что каждый орган внутри человеческого тела имеет свой водородный показатель, сохраняющий практически постоянное значение.

Рассмотрим некоторые заболевания желудочно-кишечного тракта:

Язвенная болезнь - это хроническое заболевание всего организма с язвенным поражением желудка или двенадцатиперстной кишки. Больной язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки должен строго придерживаться диеты, принимать щелочи.

Гастрит – воспаление слизистой оболочки желудка.

Для больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, хроническим гастритом с нормальной или повышенной кислотностью желудочного сока, в рацион нужно включать продукты, понижающие секрецию HCL (молоко, сливки, яйца, крупы, некислые фрукты, овощи, картофель, кабачки).

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Определение кислотности продуктов искусственными индикаторами.

Для проведения эксперимента мы взяли два искусственных индикатора: универсальный индикатор и фенолфталеин.



Рис1. Универсальный индикатор

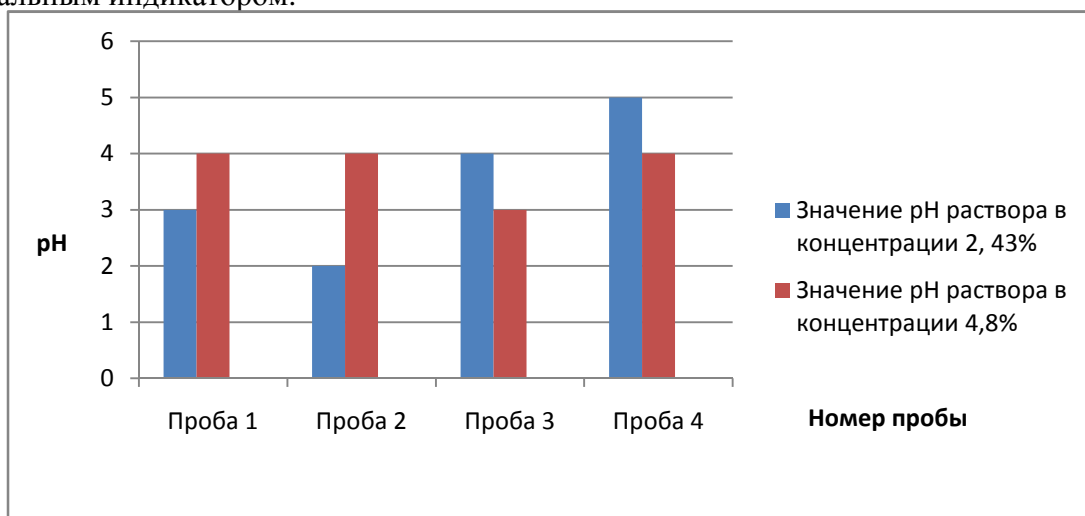
В дальнейшем продукты питания, будут указываться, как проба 1 (Творожный сыр «Простоквашино»), проба 2 (сыр «Гауда»), проба 3 (чай черный «Майский») и проба 4 (яблоко красное молдавское).

$$w = \frac{m \text{ вещества}}{m \text{ раствора}} * 100\%$$

$$w_1 = \frac{0,5 \text{ г}}{(10 + 0,5) \text{ г}} * 100\% = 4,8 \%$$

$$w_2 = \frac{0,5 \text{ г}}{(20 + 0,5)} * 100\% = 2,43\%$$

Диаграмма 1 Значение pH растворов исследуемых продуктов питания в концентрации 4,8 % и 2,43 % универсальным индикатором.



Из диаграммы 1 видно, что все выбранные нами продукты имеют кислотную среду, но наибольшей кислотностью обладает проба 2 (pH=2), а наименьшая кислотность у пробы 4 (pH=5).

Таблица 2 Значение pH растворов в концентрации 2,43 % исследуемых продуктов индикатором фенолфталеин

| Номер пробы | Значение pH раствора, попадаемого в организм |
|-------------|--|
| Проба 1     | pH<7   |
| Проба 2     | pH<7   |
| Проба 3     | pH<7   |
| Проба 4     | pH<7   |

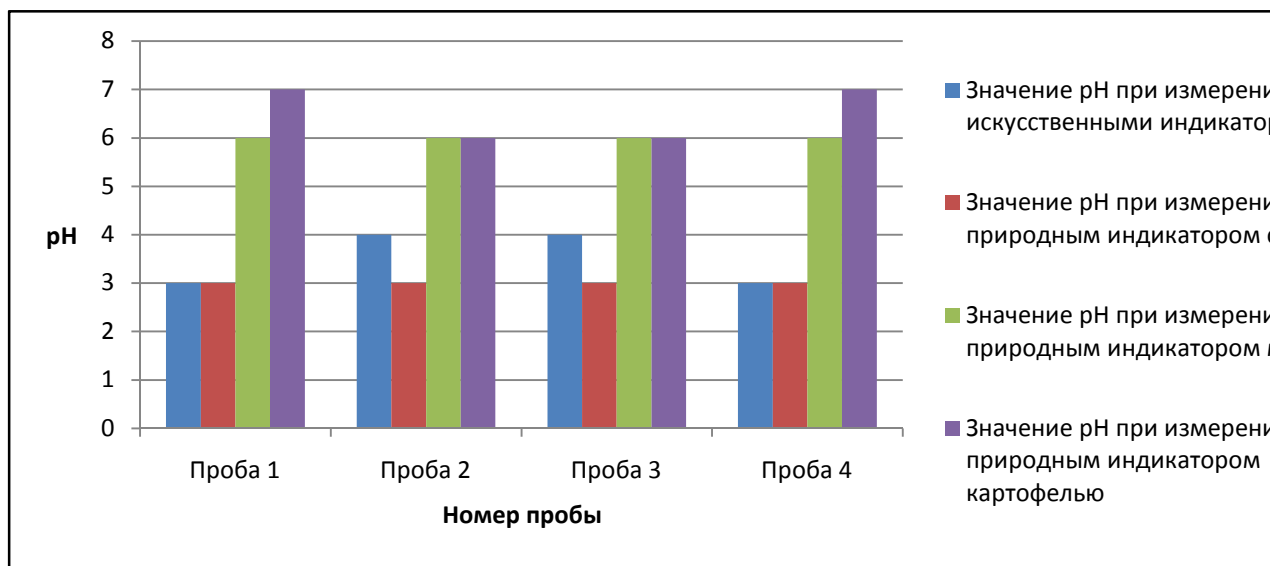
При исследовании фенолфталеином мы убедились, что все выбранные нами продукты имеют кислотную среду.

## 2.2 Определение кислотности продуктов природными индикаторами.

Мы взяли три природных индикатора: свекольный сок, картофельный сок и морковный сок.

Для создания индикатора, мы взяли сок картофеля, сок свеклы и сок моркови и разбавили фильтрованной водой в соотношении 1:4. Затем добавляли получившиеся индикаторы в продукты.

Диаграмма 2 Значение рН при исследовании продуктов питания в концентрации 4,8% искусственными и природными индикаторами.



Среда всех исследуемых продуктов кислотная, рН=3-4. При добавлении природного индикатора свеклы рН среды не изменилась, либо снизилась на 1. При добавлении природного индикатора моркови рН среды повысилась до 6, что дает возможность использовать данный индикатор для снижения кислотности продуктов питания. При добавлении природного индикатора картофеля рН повысилась до 6-7.

Из трех изначально исследуемых природных индикаторов мы можем выбрать два, которые могут снижать кислотность продуктов питания.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### 3.1 Выводы

1. Все исследуемые продукты питания имеют кислотную среду рН=2-5, а следовательно противопоказаны людям, страдающим заболеваниями ЖКТ.
2. С помощью природных индикаторов картофеля, свеклы и моркови возможно измерить кислотность продуктов питания. Значения рН соотнести с окраской индикатора.
3. В составе исследуемых природных индикаторов обнаружены биологически активные вещества ситостерины, пектины, флаванолы/флаваны и биофлавоноиды, которые имеют щелочную среду, а следовательно способны снижать рН до значения – 7 (нейтральной среды).
4. Разработаны рекомендации для больных с заболеваниями ЖКТ для определения кислотности продуктов питания с помощью природных индикаторов и возможности использования биологически активных веществ ситостерины, пектины, флаванолы/флаваны и биофлавоноиды, которые способствуют снижению кислотности.

### 3.2 Практические рекомендации

1. Ознакомить население Емельяновского района со статистикой заболеваний ЖКТ за 2010 – 2013 г., а также с результатами исследования.
2. Рекомендовать людям с повышенной кислотностью ЖКТ использовать природные индикаторы для определения кислотности продуктов питания.
3. Рекомендовать людям с повышенной кислотностью ЖКТ использовать биологически активные вещества ситостерины, пектины, флаванолы/флаваны и биофлавоноиды, которые входят в состав: картофеля, свеклы и моркови.
4. Считаю необходимым усилить пропаганду рационального питания, учитывая результаты проведенного мною исследования.